الآثار البيئية لمشكلة التصحر في قضاء بيجي

أ. د. علي مخلف سبع الصبيحي أشواق عبد الكريم محمد
جامعة تكريت - كلية التربية

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ملخص البحث

تعد ظاهرة التصحر احد أهم الظواهر البيئية الخطيرة التي تهدد المناطق الجافة وشبه الجافة نتيجة تداخل العوامل الطبيعية، الجيولوجية والجيومورفولوجية ترافقها الخصائص المناخية الجافة من ناحية ، والضغط البشري في استغلال الموارد المتاحة من ناحية أخرى ،مما اخل في توازن الأنظمة الايكولوجية لهذه المناطق وأدى إلى تدهورها واتجاهها نحو التصحر. وقد أعدت هذه الدراسة لغرض توضيح أهم الآثار الناجمة عن ظاهرة التصحر في قضاء بيجي الواقعة شمال المنطقة الوسطى من العراق نظرا لما تشهده هذه المنطقة من تفاقم مظاهر التصحر فيها ،وخاصة زحف الكثبان الرملية وتعرية وانجراف التربة، مما يشير إلى وصول المنطقة إلى المراحل النهائية للتصحر. ولتحقيق ذلك تم دراسة هذه الظواهر ميدانيا وفي مواقع محددة، كما تم الاعتماد على البيانات المستحصلة من الدوائر ذات العلاقة بالموضوع فضلا عن إجراء التحليلات المختبرية لنماذج من تربة ومياه المنطقة وتم تحديد مواقع الكثبان الرملية من خلال المرئية الفضائية (Land Sat –7) لعام ٢٠١١ وقد بينت الدراسة الميدانية بان معدل زحف الكثبان الرملية في منطقة السحل شمال مصفى بيجي قد بلغ (٨)متر خلال مدة المتابعة الدورية والتي استمرت من ٢٠١٢/٢/١٠ لغاية ٢٠١٢/٩/٢٧ ،فضلا عن تعرض مساحات واسعة من المنطقة لارتفاع نسبة الملوحة في تربها وتعرض مساحات أخرى للرعي الجائر وانحسار مساحات الغطاء النباتي، مما يسرع في تصحر المنطقة ويعود بنتائج سلبية على النواحي البيئية ولاقتصادية والاجتماعية فيها.

(*) مستل من رسالة الماجستير للباحثة.

المقدمة

تشير الكثير من الدراسات المختصة بالبيئة من أنها تعرضت وخلال العقود الثللزراعة وتراجعى التدهور السريع والذي نتج عن تداخل عوامل طبيعية وأخرى بشرية أدت إلى الإخلال في التوازن البيئي وبروز مشكلة التصحر على نطاق واسع فيها ، وقد شهد القطر أثار متعددة للتصحر فعلى المستوى الزراعي بلغت مساحة الأراضي الزراعية المتضررة بسبب حرب عام(١٩٩١) حوالي (٤٧٦٢٦٧٥) دونم وتعرض حوالي (١٠٧٦٥٦) دونم من المساحات الخضراء إلى القطع ، كما شهد تراجع في أعداد الثروة الحيوانية إذ تناقصت أعدادها بين عامي (١٩٩١-١٩٩٣) بمقدار (٣٠١٨٣٠٠) رأس.وقد شهدت منطقة الدراسة مظاهر عديدة للتصحر منها تراجع المساحات الصالحة للزراعة وتراجع الإنتاج والمساحات الخضراء خلال السنوات الأخيرة .

ولغرض الإحاطة بخطر مشكلة التصحر ومعرفة حدودها وحجم التدهور الذي لحق بالمنطقة جرائها ،لابد من الوقوف على الآثار المترتبة عليها ، وستركز هذه الدراسة على بيان الآثار السلبية التي ألحقتها بالبيئة وأثرت على الأراضي الزراعية والرعوية في المنطقة

إن مشكلة البحث (Research Guestion)تنبع من اجتياح مظاهر التصحر لمساحات واسعة من الأراضي الزراعية في قضاء بيجي وما خلفته من أثار على النواحي البيئية المختلفة في المنطقة .

أما فرضية البحث (Research Hypothesis) فتتمثل بحقيقة مفادها أن لظاهرة التصحر أثار سلبية جسيمة على النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وان هذه الآثار جاءت محصلة تفاعل العوامل الطبيعية والبشرية ومن الصعوبة معالجتها والحد منها قبل تحديد حجمها والعوامل التي أوصلت المنطقة إليها .

تقع منطقة الدراسة : شمال غرب منطقة السهل الرسوبي وجنوب غرب المنطقة المتموجة من العراق يحدها من الشمال الشرقي تلال مكحول ومن الشرق نهر دجلة ومن الغرب والجنوب الغربي هضبة الجزيرة ، كما يتبين من الخريطة (١)،أما حدودها الإدارية فيحدها من الشمال قضاء الشرقاط ومحافظة نينوى ومن الشرق محافظة كركوك ومن الجنوب

والجنوب الشرقي قضاء تكريت ومن الغرب والجنوب الغربي محافظة الانبار ، أما فلكيا فتتحدد المنطقة بين دائرتي عرض (٣٤،٣١ْ) إلى(٣٥،٢٢ْ)شمالا ، وخطي طول(٤٢،٣٠ْ)إلى(٤٣،٤١ْ) شرقا وتقدر مساحة المنطقة بـ (٦٧٤١)كم٢ ما يعادل(٢٨%) من إجمالي مساحة محافظة صلاح الدين وكانت منطقة زراعية مهمة ،فضلا عن أهميتها الصناعية المتنامية لاحتضانها اكبر شركة مصافي في القطر (شركة مصافي الشمال)والعديد من المؤسسات الصناعية الأخرى ، وتعرض جميع هذه المواقع الحيوية لخطر الانسياق الرملي وزحف مظاهر التصحر مما يحتم دراستها واتخاذ الإجراءات اللازمة للحد منها .

خريطة رقم (١)موقع منطقة الدراسة من العراق

Sabbar A. Salih, Lafta S. Kadim, Amera I. Hussain, Study of nature, origin, movement and extension of sand dunes by using sedimentological aspects and remote sensing techniques in Baiji area, North Iraq, Kirkuk Journal for Science, Vol. 2., no. 1, 2009.p.9[(1)]

أما أهداف البحث فقد انصبت على تحديد الآثار المترتبة عن اتساع مظاهر التصحر في المنطقة وقد اعتمدت الدراسة المنهج الإحصائي الكمي في عملية جمع البيانات وجدولتها

وتحليلها وتطبيق المعادلات الرياضية وتطبيق الأسلوب المورفومتري في تقييس الكثبان الرملية خلال العمل الحقلي لغرض تقيم معدل سرعة حركتها للوصول إلى نتائج علمية دقيقة ومقبولة فضلا عن استخدام الأسلوب الوصفي في استنباط واستقراء الظاهرات المكانية للموضوع، للوقوف على حجم التدهور الذي أصاب الأنظمة البيئية فيها . وقد اقتضت منهجية البحث تقسيمه إلى المحاور الآتية:-

١- اثأر زحف الكثبان الرملية

٢- الآثار المترتبة عن عمليات تعرية التربة

٣- التملح وأثره في تدهور وإنتاجية التربة

٤- الآثار المترتبة على النشاط الصناعي

٥- الآثار المترتبة عن الرعي الجائر

٦- الاستنتاجات والتوصيات

أولا- اثأر زحف الكثبان الرملية

أن الكثبان الرملية تنتشر انتشارا واسعا في شمال وشمال غرب وجنوب غرب بيجي – صينية وإنها تتمثل بالمساحات التي تشغلها الكثبان الرملية السميكة والبطيئة الحركة والكثبان الحديثة والسريعة الحركة، وان المساحات التي يشغلها النوع الثاني في توسع مستمر على حساب النوع الأول وهذا ينذر بوقوع كارثة بيئية ناجمة عن زحف الكثبان باتجاه الأراضي الزراعية والرعوية وتحويلها إلى أراضي رملية جرداء بل يتعدى الأمر ذلك إلى طمر الآبار التي يعتمد عليها في ري الأراضي الزراعية وطمر الطرق البرية والمساكن، وهذا ما أكده السكان المحليون من أن هناك منازل هجرت جراء طمرها بالرمال بل أن هناك قرى زراعية نزحت من مناطقها جراء زحف الرمال عليها وقد يتعدى الأمر إلى تهديد المنشآت الصناعية في المنطقة ولعل الصورتين (١) و(٢) توضحان الأثر السلبي لزحف الرمال وتهديدها للوحدات السكنية والمنشات العامة

صورة (١) طمر الرمال لأحد المنازل المهجورة في منطقة الحصى والكوز/٢٢

صورة (٢) طمر الرمال لأحد محطات تعبئة الوقود على طريق بيجي –حديثة

التقطت الصورتين خلال الزيارة الميدانية للمنطقة بتاريخ٢٠١١/١١/٣١[٦]

وان حركة الكثبان الرملية في المنطقة تتأثر بعدد من العوامل أهمها :-

أ- سرعة واتجاه الرياح:

تتباين الكمية المتوقع تحركها من الرمال خلال السنة مما يدل على تباين طاقة الرياح خلال أشهر السنة والتي تؤثر على معدل حركة الكثبان الرملية من شهر إلى أخر[٧] ولغرض تقدير المسافات الشهرية والسنوية لحركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة تم اعتماد معادلة (Bagnold)[٨]الآتية

$$M = \frac{Q}{HQ}$$

إذ إن :

M =مسافة تحرك الكثيب الشهرية بالأمتار

Q =كمية الدقائق التي تنقلها الرياح من سطح الكثيب(طن/ متر/شهر)

H =ارتفاع الكثيب بالأمتار

ρ=الوزن النوعي للمعدن السائد في الرمال(الكوارتز)=(٢,٦٥ غم/سم٣) وعند تطبيق المعادلة والتي دونت نتائجها في الجدول (١)

جدول (١) المسافات الشهرية والسنوية(متر) لحركة الكثبان في منطقة الدراسة

موضع وارتفاع الكثيب / الشهور	كثيب رقم١	كثيب رقم٢	كثيب رقم٣	مجموع شهري	المعدل
	٣ م	١,٧٥ م	٣,٥ م		
كانون٢	/	/	/		
شباط	/	/	/		
آذار	١,٨٣	٣,١٥	١,٥٧	٦,٥٥	٢,٢
نيسان	١,٦٣	٢,٧٩	١,٣٩	٥,٨١	١,٩
مايس	٢,٣٤	٤,٠٢	٢,٠١	٨,٣٧	٢,٨
حزيران	٢,٥٤	٤,٣٧	٢,١٨	٩,٠٩	٣,٠
تموز	٢,٨٥	٤,٩٠	٢,٤٤	١٠,١٩	٣,٤
أب	١,٩٣	٣,٣٢	١,٦٦	٦,٩١	٢,٣
أيلول	١,٢٢	٢,١٩	١,٠٤	٤,٤٥	١,٥
تشرين١	١,٠٢	١,٧٥	٠,٨٧	٣,٦٤	١,٢
تشرين ٢	٠,١٦	٠,٢٧	٠,١٣	٠,٥٦	٠,٢

كانون١	/	/	/		
المجموع السنوي	١٥,٥٢	٢٦,٧٦	١٣,٢٩	٥٥,٥٧	١٨,٥
المعدل	١,٧	٣	١,٥	٦,٢	٢,١

المصدر: اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية للمدة من ١٩٨٤-٢٠١١ لاستخراج سرعة الرياح ،والقياسات المورفومترية للكثبان الرملية، وتطبيق معادلة **Bagnold**

تبين أن هناك تباينا فصليا في مسافة تحرك الكثبان الرملية يتفق مع تباين سرعة الرياح والتي تتباين على أساسها معدلات القيم الشهرية للقابلية المناخية للتعرية ، أن الرياح السائدة في المنطقة هي الرياح الشمالية الغربية والتي أثرت في اتجاه حركة الكثبان إذ تنحدر من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي ، وان هذه الرياح تنشط في فصل الصيف وتبلغ ذروة نشاطها خلال أشهر حزيران تموز و أب إذ تزداد معدلات سرعها وتكرارها ، وقد تتجاوز معدلاتها كما حدث في الأعوام (١٩٩١ ،٢٠٠٠ ،٢٠٠١ ،٢٠١٠) إذ سجلت محطة بيجي سرع بلغت (٢٢ ،٢٠ ،٢٠ ،٣٠)متر /ثا[٢١] على الترتيب، مما يؤدي على تزايد قدرتها على حمل ذرات الرمال، فضلا عن طبيعة الجفاف التي تسود المنطقة خلال هذه الأشهر، مما يساهم في تفكيك هذه الذرات وسهولة نقلها ،أما الفترة الممتدة من شهر تشرين الأول ولغاية شهر نيسان فتشهد تدني في سرعة وتكرار هذه الرياح فضلا عن أن هذه الفترة ترتفع فيها نسبة الرطوبة مما يزيد من تماسك ذرات الرمال فتضعف قدرة الرياح على تحريك الكثبان الرملية خلالها ،هذا من الناحية النظرية أما من خلال العمل الحقلي فقد تم دراسة ثلاث كثبان في المنطقة ومراقبة حركتها في المدة الممتدة من (٢/١٠/ ٢٠١٢)ولغاية(٩/٢٧/ ٢٠١٢)

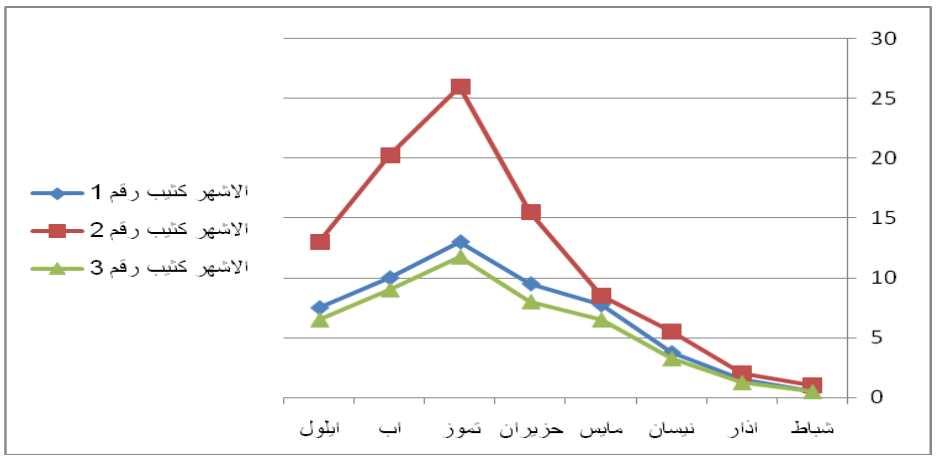
وذلك بوضع شواخص (أعمدة حديدية) وقد دونت النتائج في الجدول (٢) .وموضحة في الشكل (١)

جدول (٢) معدلات حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة

الأشهر	معدلات تقدم الكثبان الرملية/م				
	كثيب رقم ١ (٣)متر	كثيب رقم ٢ (١,٧٥) متر	كثيب رقم ٣ (٣,٥)متر	المجموع الشهري	المعدل الشهري
شباط	٠,٥٠	١	٠,٥٠	٢	٠,٦٦
آذار	١,٥٠	٢	١,٢٥	٤,٧٥	١,٦
نيسان	٧,٧٥٠	٥,٥٠	٣,٢٥	١٢,٥	٤,٢
مايس	٣,٧٥٠	٨,٥٠	٦,٥٠	٢٢,٧٥٠	٧,٦
حزيران	٩,٥٠	١٥,٥	٨	٣٣	١١
تموز	١٣	٢٦	١١,٧٥	٥٠,٧٥	١٦,٩
أب	١٠	٢٠,٢٥	٩	٣٩,٢٥	١٣,١
أيلول	٧,٥٠	١٣	٦,٥	٢٧	٩
المجموع	٥٣,٥	٩١,٧٥	٤٦,٧٥	١٩٢	٦٤,١
المعدل	٦,٧	١١,٥	٥,٨	٢٤	٨,٠٠

المصـدر : اعتمـادا علـى القياسـات الحقليـة للكثبـان فـي منطقـة السـحل للمـدة مـن (٢٠١٢/٢/١٠-٢٠١٢/٩/٢٧)

شكل (١) معدلات حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة



المصدر : اعتمادا على الجدول رقم (٢)

ومن خلال ما سبق يتضح أن نتائج الدراسة النظرية تتفق مع نتائج العمل الحقلي من أن سرعة حركة الكثبان الرملية تزداد خلال أشهر الجفاف (حزيران، تموز، أب) وتأخذ بالتدني من شهر تشرين أول ولغاية شهر نيسان .

ب – المحتوى الرطوبي

يؤثر المحتوى الرطوبي على حركة الكثبان الرملية وتكون العلاقة بينهما علاقة عكسية إذ أن السطوح الرطبة تكون ذات اثر سلبي على المسافة التي تقطعها الكثبان في اتجاه منصرف الرياح ينتج عنها انخفاض كميات الرمال المنقولة من الكساح إلى الصباب لتأثر حركة الكثبان الرملية بتساقط الإمطار، إذ تتسرب مياهها من الطبقة السطحية بعمق قد يصل إلى (٢٠) سم فيحصل نوع من تماسك الحبيبات طوال مدة بقاء المياه المتسربة في الفراغات الموجودة بين الحبيبات فتحتاج إلى رياح ذات طاقة اكبر لتحريكها مما لو كانت جافة لذا ينخفض معدل الحركة في الأيام التي تسقط فيها الإمطار[٧]، ولكن ما يقلل من تأثير الإمطار على تخفيض حركة الكثبان الرملية هو أن عدد الأيام المطيرة لا يتجاوز بضعة أيام خلال الموسم المطير بينما يزداد

طول موسم الجفاف ،مما يساعد على تفكيك حبيبات الرمال فتكون حركة الكثبان على أشدها في هذا الفصل

١- حجم الكثبان الرملية

أن العلاقة بين حجم الكثيب الرملي وبين المسافة التي يتحركها علاقة عكسية إذ أن إبعاد الكثيب (ارتفاعه، طول الكساح، انحداره، المساحة التي يغطيها) تسهام بدور كبير في تحديد حركة الكثيب تنظر الصورة(٣)

صور (٣) احد الكثبان الهلالية في منطقة السحل

المصدر: التقطت الصورة خلال الزيارة الميدانية لمنطقة السحل بتاريخ ٢٠١٢/٢/٢٦

وبالرجوع إلى الجدول (٢) والشكل (١) يتضح أن الكثيب (٢) وهو اصغر الكثبان والذي يظهر في الصورة (٣) وارتفاعه يتجاوز (١,٧٥)متر هو أسرعها حركة إذ بلغ معدل تقدمه في شهر تموز (٢٦) متر ومعدل تقدمه (١١,٥)متر وهو يصل إلى ضعف الحركة بالنسبة للكثيبين الآخرين الأكثر منه ارتفاعا ويعزى ذلك إلى أن زيادة الارتفاع تؤدي إلى زيادة بقية إبعاد الكثيب وخاصة العرض (المسافة بين القرنين) وطوله وانحدار الكساح والمساحة فيترتب على ذلك زيادة حجم الكثيب ومن ثم زيادة كمية الرمال المنقولة على سطح الكساح وكذلك المسافة التي تقطعها إلى القمة حتى تنهال على سطح الصباب ويؤثر طول الكساح على

المسافة التي يتقدمها الكثيب في اتجاه منصرف الرياح عن طريق زيادة طول المسافة التي تقطعها ذرات الرمال من بداية الكساح إلى حافة الصباب إذ تنهال على واجهته ، ومن ثم يتقدم الكثيب كما يؤثر انحدار الكساح على معدل الحركة وكلما زاد الانحدار العام لسطح الكساح

تطلب ذلك سرعة اكبر للرياح حتى تتمكن من نقل ذرات الرمال مما لو كان خفيفا كما هو الحال في الكثبان الصغيرة والحديثة التكوين. وهذا يتفق مع ما جاء به (Bagnold) بان الكثبان الرملية الصغيرة تتحرك بسرعة تفوق سرعة الكثبان الكبيرة الحجم ولذلك فهي تتحرك حتى تلتقي بالأخيرة وتندمج معها ونتيجة لذلك نجد أن الكثبان الصغيرة عادة ما تختفي بشكل سريع [٩].

كما أكد(Hastenrath) في دراسته بان حركة الكثيب الهلالي تزداد بزيادة سرعة الرياح وان كانت الرياح غير المنتظمة قوية يمكنها أن تؤدي إلى تدميره [٩]

٣ – حجم ذرات الكثبان الرملية

أن تربة الكثبان الرملية في بيجي تمتاز بسيادة النسجة الرملية و أن نسبة الرمل الناعم والناعم جدا تزيد على (٩٠%) من حجم الذرات التي تتألف منها الكثبان الرملية وهي تنتقل بطريقة القفز(saltation)، أما الذرات الدقيقة (الغرين والصلصال) فتبلغ نسبتها (٨,٧%) وتنتقل بفعل الرياح عن طريق التعلق (Suspension) لمسافات بعيدة عن مصدرها بينما الحبيبات الخشنة فتبلغ نسبتها (١,٣%) وتتحرك بالزحف (Creeping) أو التدحرج (Rolling) على سطح الأرض.

ومن الجدير بالذكر أن المتغيرات المرتبطة بنظام النحت الهوائي تختلف من حيث كونها دائمة أو متغيرة فخصائص الرياح مثلا من سرعة واتجاه ودوام هبوب وتماسك حبيبات التربة أو تفككها ووجود بقايا المواد العضوية في التربة ، كل هذه المتغيرات يمكن أن تتغير من مدة زمنية إلى أخرى وعلى العكس من ذلك فان الخصائص النسيجية للمواد السطحية تتميز بالثبات النسبي وذلك إذا لم تتعدل بفعل التجوية والنحت أو بفعل تدخل الإنسان من خلال أنشطته المختلفة وخاصة ما يرتبط بالعمليات الزراعية[٩] .

٤- التضاريس المحلية

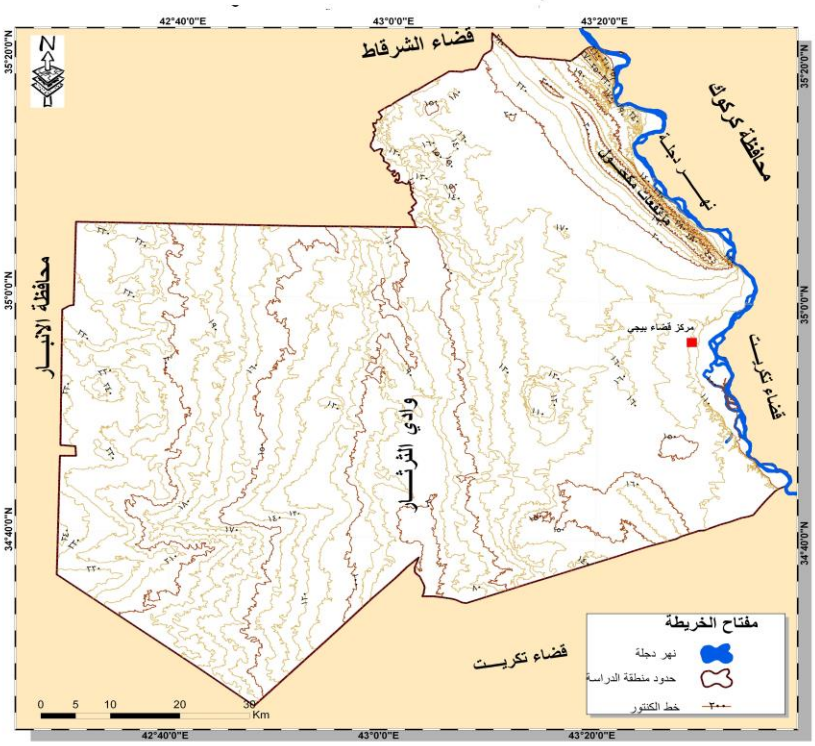
ويقصد بها مقدار التباين المحلي في مناسيب سطح الأرض وما ينتج عنه من تكوين أشكال سطح محلية وتغير في اتجاه الانحدار ، إذ أن أي تضرس محلي في سطح الأرض الذي تتحرك عليه الكثبان الرملية يمكن أن يؤثر سلبا أو إيجابا على معدل الحركة في اتجاه منصرف الرياح لدرجة أن التلال الصغيرة التي لايزيد ارتفاعها عن (١٠) أمتار يمكن أن توقف تماما حركة الكثيب وعل العكس من ذلك عندما ينحدر السطح في اتجاه حركة الكثبان إذ يزداد معدل الحركة للكثبان الهابطة في اتجاه الانحدار[٧]، وعند إمعان النظر في الخريطة الكنتورية رقم (٢) يتضح أن المناطق التي تنتشر فيها الكثبان الرملية في بيجي تميل إلى الانبساط وان خط الكنتور (٢٠٠) يكون متقاربا عند سفوح تلال مكحول الشرقية والغربية إذ تتركز المناطق الأكثر ارتفاعا في المنطقة ثم تتباعد في المنطقة الواقعة ما بين هذه المنحدرات شرقا ووادي الثرثار غربا لتتقارب الخطوط الكنتورية الثانوية دون الارتفاع (٢٠٠) متر إذ يكون الانحدار بطيء لهذه المنطقة وهي المنطقة التي يتركز وجود الكثبان الرملية فيها .

كما أن المنطقة الواقعة بين وادي الثرثار شرقا والهضبة الصحراوية غربا تميل إلى الانحدار التدريجي و تتقارب فيها خطوط الكنتور الثانوية ويتباعد خط الكنتور (٢٠٠) ويشير قصر المسافة بين الخطوط إلى الانحدارات الشديدة بينما طول المسافة بينها يشير إلى الانحدارات البطيئة[١١] وبذلك يكون سطح المنطقة متوافقا مع طبيعة سطح الهضبة الصحراوية التي تقع إلى الغرب منها إذ تسودها الغطاءات الرملية المتدرجة في السمك من الشمال نحو الجنوب وتظهر الانسياقات الرملية الخفيفة ويقل تواجد الكثبان الرملية السميكة تنظر خريطة توزيع الكثبان الرملية (٣) .

نستنتج من ذلك أن مناطق الكثبان عبارة عن بؤر أو مصائد تتجمع فيها الرمال ثم أن انحدارها البطيء من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي يسرع في حركة الرمال[١٠] ، وان التأثيرات السلبية لتحركها لا تقتصر فقط على تجميعها في كثبان رملية وتغطية هذه الكثبان لما حولها لكنها أيضا تعني تعرية سطح التربة من محتواه الغذائي مما يقود إلى ضعف النبات وعدم

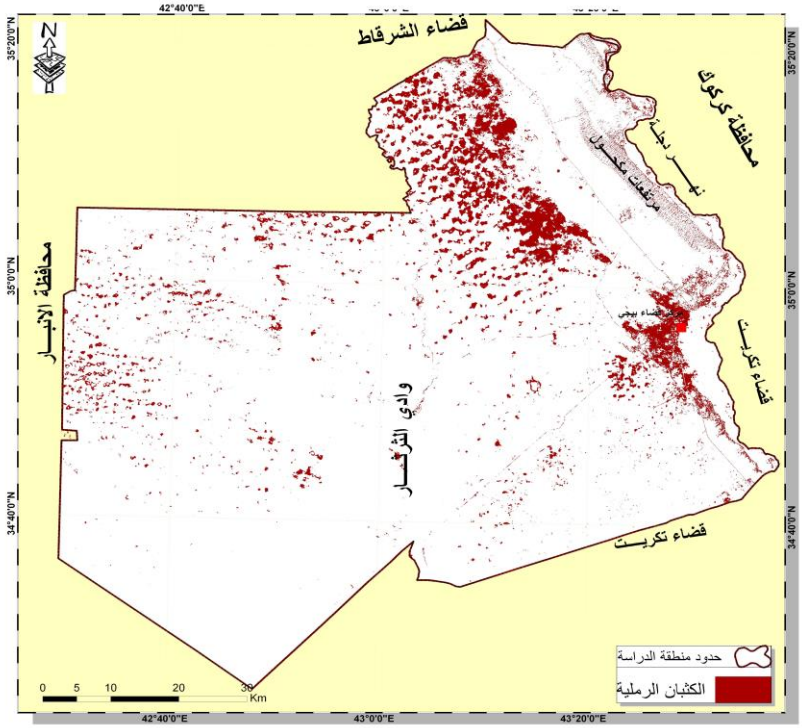
قابليته على التأقلم مع بيئته ومن ثم زواله فوجود النبات يحفظ التربة كما أن وجود التربة يحفظ النبات(١٢)

خريطة (٢) الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على بيانات الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة ومخرجات برنامجGIS

خريطة (٣) توزيع الكثبان الرملية في منطقة الدراسة



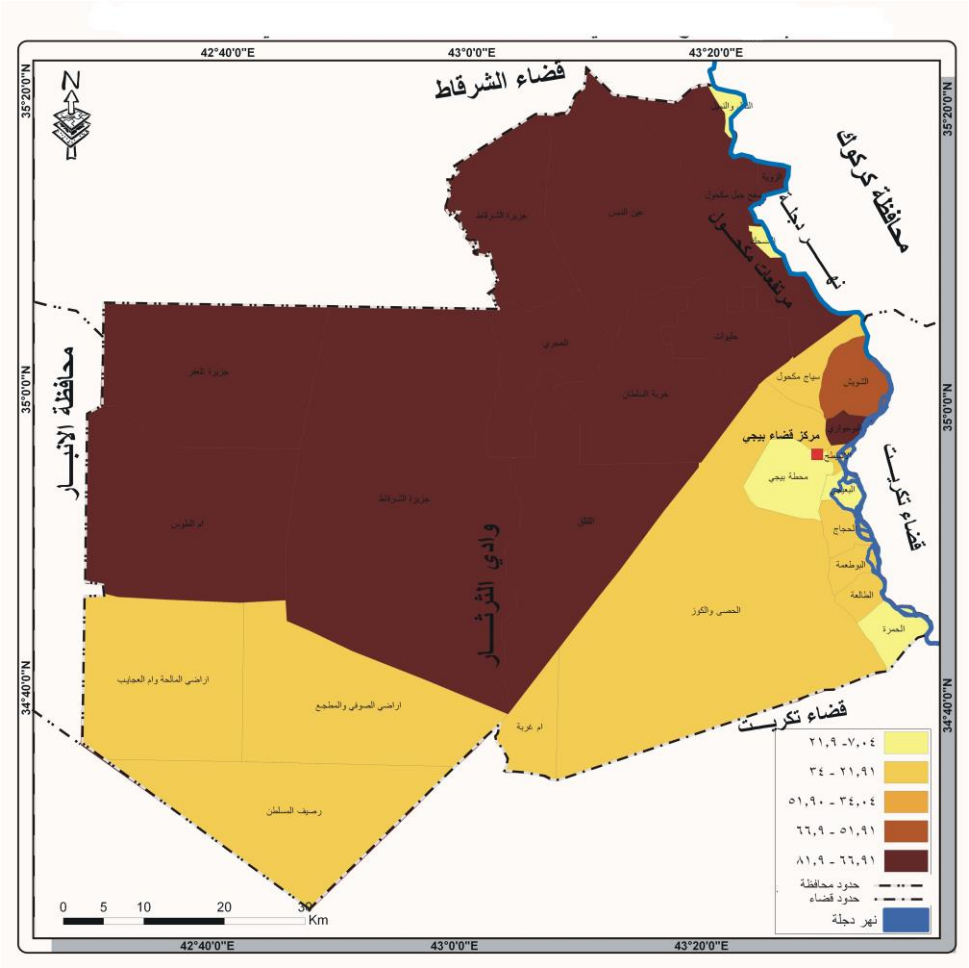
المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية (Land sat Tm-7) وبرنامج Erdas Imagine 8.4 وبرنامج Arc map9.3

ثانيا– الآثار المترتبة عن عمليات التعرية للتربة

تعد عمليات التعرية الوسط الطبيعي القادر على إحداث تغيرات طبيعية وكيميائية على سطح القشرة الأرضية ويرتبط نشاطها ارتباطا وثيقا بالمعطيات المناخية السائدة في المنطقة[١٣] كارتفاع معدلات درجات الحرارة والتي يعود سببها إلى القدر الكبير لسطوع الشمس بسبب قلة الغيوم وقلة الرطوبة النسبية خلال أشهر الصيف ،مما أدى إلى زيادة نسبة التبخر ومن ثم جفاف التربة وجعلها مطاوعة لعمليات التعرية و أن كميات الإمطار لا تساعد على قيام زراعة

ديميَة أو غطاء نباتي يقي التربة من مخاطر التعرية الريحية[١٤] كما يرتبط بالتكوينات الصخرية والرواسب ذات الحساسية العالية لهذه العمليات ، فضلا عن ارتباطها بعدة عوامل بشرية منها الرعي الجائر ، الزراعة الهامشية، التحطيب ، والضغط المتزايد على الموارد الطبيعية وأسلوب إدارتها وحمايتها وطريقة توزيع الآبار في المنطقة وجميع هذه الظواهر تعد من مسببات التعرية[٤]. وان منطقة الدراسة تتعرض إلى عمليات التعرية المائية والريحية وان التعرية المائية ضعيفة وتأثيرها يتركز بمناطق المنحدرات لتلال مكحول والأراضي المنحدرة لوادي الثرثار . أما التعرية الريحية فتشتد في المنطقة تنظرخريطة(٤) يتبين من خلالها إن الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية من المنطقة تسودها التعرية الشديدة جدا لكون تربتها رملية مفككة تغطيها الإرسابات الريحية والكثبان الرملية ، وتأخذ بالانخفاض باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي لان تربتها أكثر تماسكا

خريطة (٤) التعرية الريحية في منطقة بيجي



المصدر: اعتمادا على البيانات الصادرة من الهيئة العامة للأنواء الجوية ومخرجات برنامج arcGis9.3

ومن أهم مظاهرها تكوين وحركة الكثبان الرملية وما ينجم عنها من اثأر سلبية وان أثارها في المنطقة تتمثل بما يأتي:-

أ- تأثيراتها في خصائص التربة والأراضي الزراعية

تؤثر التعرية الريحية على التربة وقابليتها الإنتاجية إذ تنقل الرياح الطبقة العليا الخصبة منها والتي استغرقت عمليات تكوينها زمنا طويلا بما تختزنه من مواد عضوية ومعدنية مغذية للغطاء النباتي فينتج عنها تدهور وتراجع في الأراضي الزراعية من خلال تدمير أو اقتلاع المزروعات أو زحف الرمال على مختلف ألمنشآت الزراعية والحضرية والحد من ديمومتها . وقد تنقل الرياح ضمن حمولتها كميات عالية من الأملاح وخاصة عند عبورها قيعان أو سبخات صحراوية لتزيد من ملوحة الترب عند ترسيبها [١٧].

كما تتغير نسجة الطبقة السطحية للتربة بسبب تعرضها للتعرية الريحية الشديدة التي تعمل على نقل الذرات الدقيقة بواسطة الرياح وترسيب الذرات الخشنة،وتتوقف شدة التعرية على شدة الرياح وقوتها على حمل ذرات التربة ويمكن معرفة مستوى قوة الرياح في منطقة الدراسة خلال تطبيق المعادلة الآتية[١٥]:-

$$WF=V \times N$$

إذ أن

WF =مستوى قوة الرياح

V =سرعة الرياح(م/ثا)

N =تكرار الرياح السائدة

ومن خلال الجدول (٣) يتحدد مقياس نتيجة المعادلة .

جدول (٣) يبين قوة الرياح في إحداث التعرية الريحية.

مستوى قوة الرياح	شدة التعرية
٥٠ >	تعرية طفيفة
١٠٠-٥٠	تعرية متوسطة
٢٠٠-١٠٠	تعرية شديدة
٢٠٠ <	تعرية شديدة جدا

المصدر: حسوني جدوع عبد الله ، التصحر تدهور النظام البيئي، ط١ ،دار دجلة ،عمان ،٢٠١٠ص١٦

وعند تطبيق المعادلة على منطقة الدراسة ، ولما كانت الرياح السائدة هي الشمالية الغربية فان معدل سرعتها خلال أشهر حزيران وتموز وأب يساوي(٢٩,٣)م/ثا ومعدل تكرارها خلال هذه الأشهر يساوي (٥,٧%) فيبلغ مستوى قوة الرياح (١٦٧) ،مما يشير إلى قدرة هذه الرياح الشمالية الغربية على إحداث تعرية شديدة في المنطقة مما يؤدي إلى تدهور الترب الزراعية بسبب انجرافها بما تختزنه من عناصر غذائية مما يقلل من إنتاجيتها الزراعية ،فضلا عما تسببه عمليات التعرية من زيادة تكاليف الإنتاج الزراعي الناجمة عن استخدام كميات كبير من الأسمدة الكيماوية لتعويض العناصر الغذائية التي تفقدها التربة بفعل التعرية الريحية والتي أدت إلى تدهور قابليتها الإنتاجية وقلة أو انعدام وجود الغطاء النباتي فيها وإذا ما وجد فهو عبارة عن نباتات شوكيه متباعدة .

وكما يظهر في الصورتين (٤) و (٥) والتي تكيفت لظروف الصحراء المتمثلة بسيادة الجفاف وقلة سمك التربة كما تتمثل بالأراضي الزراعية المتروكة (البور) والتي قدرت بنحو (٥٥,٩ %)[٥] من نسبة الأراضي الصالحة للزراعة .

صورة (٤) بعض النباتات الشوكية المتكيفة لظروف التصحر خلال فصل الخريف

المصدر: التقطت هذه الصور خلال الزيارة الميدانية في منطقة الصينية بتاريخ ٢٠١١/١١/٣٠

صورة رقم (٥) بعض النباتات الشوكية المتكيفة لظروف التصحر خلال فصل الربيع

المصدر: التقطت هذه الصور خلال الزيارة الميدانية في منطقة الصينية بتاريخ ٢٠١٢/٤/٣٠

ب. تكرار الظواهر الغبارية

من الظواهر الأخرى للتعرية الريحية تكرار ظواهر الجو الغبارية بإشكالها المختلفة (العواصف الغبارية ، الغبار العالق ، الغبار المتصاعد) التي تحدث نتيجة لإثارة ونقل الذرات الدقيقة من الطبقة السطحية للتربة بواسطة الرياح والتي تترك اثأر سيئة على التربة والنباتات وصحة الإنسان[١٦] .

إذ تعمل الرمال و الغبار العالق في الجو على انعكاس وحجب وامتصاص جزء من الإشعاع الشمسي فيقل ما يصل منه إلى سطح الأرض فتنخفض درجة حرارتها وقد تتجمع هذه المواد على شكل سحابة سوداء تحجب الأشعة الشمسية بالكامل وتنشر الظلام في وضح النهار أو تتراكم ذرات الغبار على أوراق النباتات وتمنع استلامها للضوء وتعيق عملية التركيب الضوئي أو تقوم بسد الثغور فيؤثر ذلك على عملية النتح فتعيق نمو النباتات كما يتعرض السكان لأمراض الجهاز التنفسي كالربو والحساسية، وقد تؤدي في بعض الأحيان إلى ارتفاع عدد الوفيات، فضلا عما تسببه العواصف الغبارية والرملية من تدمير كثير من المنشآت الزراعية والحضرية وطرق النقل والبنى التحتية مما يلحق أضرار مادية جسيمة [١٧] ومن خلال الجدول (٤) يتضح إن ظواهر الجو الغبارية تسجل أدنى قيمها خلال أشهر الشتاء إذ بلغت النسبة المئوية للتكرارات التي تحدث فيها العواصف الغبارية والغبار الصاعد والغبار العالق في شهر كانون الأول (٠,٤٠% ،١,٥ % ،١,٨%) على الترتيب وبذلك لا تزيد نسبتها المئوية مجتمعة عن (٣,٢٣%) من المجموع الكلي ويعد تكرار الظواهر الغبارية في ألاشهر التي تتصف بانعدام التعرية الريحية فيها دليلا على أن تلك الظواهر قد تكون قادمة من خارج حدود منطقة الدراسة .

جدول رقم (٤) الظواهر الغبارية والتعرية الريحية في محطة بيجي

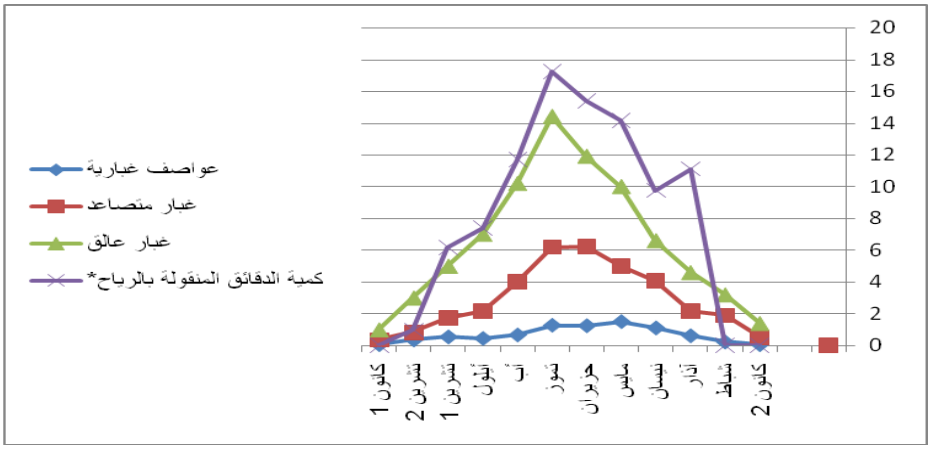
الشهر	عواصف غبارية	نسبة%	غبار متصاعد	نسبة %	غبار عالق	نسبة %	كمية الدقائق المنقولة بالرياح*
كانون ٢	0.034	0.40	0.52	1.5	1.4	1.8	٠
شباط	0.2	2.5	1.89	5.4	3.2	4.1	٠
آذار	0.6	7.7	2.16	6.1	4.6	5.9	11.1
نيسان	1.1	14.1	4.069	11.5	6.6	8.4	9.75
مايس	1.5	19.2	5	14.2	10	12.8	14.16
حزيران	1.24	15.9	6.24	17.7	11.9	15.2	15.39
تموز	1.27	16.2	6.2	17.6	14.4	18.2	17.24
أب	0.65	8.3	4	11.3	10.2	13.1	11.69
أيلول	0.43	5.5	2.16	6.1	7	9	7.38
تشرين ١	0.53	6.7	1.73	50	5	6.4	6.16
تشرين ٢	0.33	4.2	0.83	2.4	3	3.8	0.96
كانون ١	0.033	0.3	0.35	1	1	1.3	٠
المعدل	0.65	100	2.94	100	6.52	100	10.42

المصدر: وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي قسم المناخ،بغداد،٢٠١٢ ، بيانات (غير منشورة) [٢١]

وتأخذ هذه الظواهر بالزيادة التدريجية مع بداية فصل الربيع وتزايد معدلات التعرية الريحية في المنطقة وتشتد باشتدادها إذ بلغ معدل تكرار العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق خلال أشهر مايس حزيران، تموز، أب (٤,٦٦، ٢١,٤٤ ،٤٦,٥) يوم على الترتيب

،أي بنسب مئوية مقدارها (٥٩,٧٤% ، ٦٠,٧٧% ، ٦٠,٩٩%) من المجموع السنوي لكل منها على الترتيب ،كما بلغ معدل الأيام المغبرة لشهري مايس وحزيران من عام (٢٠١١) (٢١,٥) يوم[٢١] وتعزى زيادة عدد الأيام التي تتكرر فيها هذه الظواهر صيفا إلى زيادة مقادير كميات الدقائق المنقولة نتيجة نشاط عملية التذرية الريحية في المنطقة. والشكل (٢) يبين العلاقة بين المعدل الشهري لكل من الدقائق المنقولة بفعل التعرية الريحية (طن/هكتار/شهر) وظواهر الجو الغبارية، وان نشاط عملية التعرية الريحية قد ازداد خلال السنوات الأخيرة في المنطقة بزيادة معدلات الجفاف الناتج عن تناقص كميات الإمطار وتذبذبها ،مما سبب من زيادة التفكك في الترب الصحراوية الجبسية وترب الكثبان الرملية وهي السائدة في المنطقة فتسهل عملية نقلها عند أي اشتداد للرياح، مما يسبب تفاقم المخاطر الناتجة عن التعرية الريحية .

شكل رقم (٢) العلاقة بين العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق وبين كمية الدقائق المنقولة بالرياح



المصدر: اعتمادا على الجدول رقم(٤)

ج – تأثيرات التعرية في طرق النقل البرية

تتعرض طرق النقل البرية (السيارات) الرئيسية والثانوية وسكك الحديد في عموم منطقة الدراسة إلى سفي الرمال وبخاصة تلك الطرق التي تمتد باتجاهات متعامدة مع الاتجاه العام للرياح السائدة وأكثر ما يكون ذلك في فصل الصيف إذ تشتد عملية التذرية الريحية لدرجة أن الكثير من الطرق يطمر وتندثر معالمه مما يتطلب جهود مضاعفة لإزالة الرمال عنه ومن خلال الزيارات الميدانية وجد أن طريق بيجي – حديثة يتعرض حتى ،أثناء فصل الشتاء إلى سفي الرمال فتظهر عليه تجمعات رملية وعلى مسافات متقاربة مما يعيق حركة المرور للعربات والمركبات وكما يظهر في الصورة (٦)

صورة (٦) طريق بيجي – حديثة واثر زحف الرمال عليه ٠

المصدر :التقطت الصورة خلال الزيارة الميدانية للمنطقة بتاريخ ٢٠١١/١١/٣٠

وان معالم الطرق قد تتلاشى خلال فصل الصيف نتيجة تغطيتها بالرمال مما يعيق المرور فيها، وهذه الحالة تنطبق على اغلب الطرق الرئيسية والثانوية في القضاء كما كانت سكة حديد بغداد بيجي –موصل وبيجي – حديثة تتعرض إلى تراكم الرمال على قضبان السكة ،مما يسبب إعاقة حركة القطارات عليها وان عمليات سفي الرمال على الطرق البرية ناتج عن تدهور الغطاء النباتي وعدم وجود مصدات أو اسيجة للحد من زحف الرمال نحوها

ثالثا– التملح وأثره في تدهور إنتاجية التربة

يعد تملح التربة من أهم محددات للإنتاج الزراعي وتوقفه تماما إذا ما وصلت التربة إلى الحالة التي لا تصلح بعدها للاستثمار إذ أن زيادة الأملاح الذائبة في التربة وتحويلها إلى ترب ملحية قلوية يعد من المشاكل الكبرى للنقص في الإنتاج النباتي[٢] والمقصود بملوحة التربة هو حدوث تراكم كمي للأملاح الذائبة في منطقة انتشار الجذور وبتركيز عالي لدرجة يعيق فيها النمو المثالي للنبات وتحول قطاع التربة إلى بيئة غير صالحة لانتشار الجذور وتتكون الأملاح الذائبة عادة من (الصوديوم، والكالسيوم، والمغنيسيوم، والكلوريد، والكبريتات) بصفة أساسية ومن(البوتاسيوم والبيكاربونات ،والنترات ،والبورون) بصفة ثانوية[٣]، ويتبين من الجدول رقم (٥) أن المعدل العام لنسبة الأملاح الذائبة(t.d.s) يبلغ(١٣,٧%) لجميع النماذج المدروسة وان هناك تباين في قيمها بين منطقة وأخرى ، إذا أنها تنخفض في الترب ذات النسجة الرملية المزيجية وترب السهل الفيضي والمناطق المحاذية لنهر دجلة إذ يكون النهر مبزل طبيعي للمياه الفائضة عن الحاجة لذلك لم تتجاوز نسبة الأملاح عن (٤,٦%) في نموذج (منطقة البعيجي) على سبيل المثال بينما ترتفع في الترب الجبسية والأراضي الصحراوية ، فقد بلغت في (الحمرة/١٠) حوالي(٣٠,٤ %) وفي ظل ظروف المناخ الحار الجاف الذي يسود المنطقة تنشط عملية التبخر للمياه تاركة الأملاح الذائبة بشكل طبقات ملحية في التربة مما يؤثر سلبا على أنشطة الجذور وخواص التربة ويعرقل نمو النباتات فيقل الغطاء النباتي فيها.

كما يظهران درجة تفاعل التربة (PH) الذي يعد من العناصر المهمة جدا لتحديد خصوبة التربة وقدرتها الإنتاجية وان قيمته في المحاليل تتراوح بين (٠–١٤)وتعد التربة متعادلة الملوحة إذا كانت قيمة (PH) تساوي(٧) وإذا زادت عن هذه القيمة يكون لها تأثير سميا على النباتات ومن الجدول رقم (١) يتبين أن قيمة هذا العنصر قد تجاوزت الرقم (٧) في اغلب نماذج منطقة الدراسة ، أما فيما يخص التوصيلة الكهربائية(E.C)التي تعد أسرع تقدير تقريبي للأملاح الذائبة والعلاقة بينهما علاقة طردية إذ ترتفع التوصيلية الكهربائية بزيادة

تركيز الأملاح المذابة والعكس صحيح ومن الجدول رقم (١) يتبين ارتفاع قيمة التوصيلية الكهربائية في اغلب نماذج المنطقة. وجميع تلك المؤشرات تدل على ارتفاع نسبة الملوحة في تربة منطقة الدراسة والتي ساهمت في تحويل مساحات واسعة منها إلى مناطق متصحرة وأخرجتها من قائمة الإنتاج.

ويظهر الأثر السلبي للملوحة حسب كمية الأملاح المتراكمة ونوعيتها ويمكن تلخيص أهم الأضرار بما يأتي(١٦):-

أ- ارتفاع الضغط الاسموزي الذي يتناسب طرديا مع نسبة تركيز الأملاح في محلول التربة وحسب المعادلة الآتية :-

الضغط الاسموزي = ٠,٣٦ ×قيمة الـ(E.C) ملموز/سم

وان ارتفاعه في التربة يؤدي إلى ضعف قدرة النبات على امتصاص حاجته من الماء رغم احتواء التربة على رطوبة مناسبة وتسمى هذه الحالة بالجفاف الفزيولوجي(physiological drought) وينتج عنه تأخر نمو النبات وتقزمه وظهور اللون الداكن على الأوراق واحتراق حواف الورقة وبزيادة التركيز فان النبات يذبل ويموت

جدول (٥)نتائج التحاليل الكيميائية لنماذج من ترب منطقة الدراسة

اسم الموقع	العمق	الجبس %	الأملاح الذائبة	المادة العضوية	PH	EC	MG	NA	CA	K
المزرعة	A30–0	١٤،٣	١٨،٦	٣،٩	٧،٩٥	٦،٨	٩٢	١٣٢	١٥٠	١٨
لمزرعة	B60–30	١٣،٦	١٦،٤	٣،٤	٧،٩٩	٥،٧٩	١٢٧	٨٧	١٤٣	١١
الهيشي	A30–0	٢،٨	٦،٤	٤،٢	٧،٢٨	٢،١٣	٨٢	١٠٣	١٦٨	١٣
الهيشي	B60–30	١،٨	٤،٦	٠،٩٣	٧،٨٣	٥،٧٩	٧٠،٠	١٢٤،٠	١٠٧	١٣
بعيجي	A30–0	٢،١	٥،٨	٨،٢	٧،١٨	١،٨٩	١٢٤	١٠٩	١٧٣	١١
بعيجي	B60–30	١،٨	٤،٦	٤،٣	٧،٨	٣،٧١	١١٢	١١٣	١٣٦	١٩
المالحة	A30–0	٣،٩٥	٦،٨١	٤،٨	٧،٩	٨،٧١	١٠٩	٧٨	١٢٧	٢٣
المالحة	B60–30	*	*	*	*	*	*	*	*	*
الحصى والكوز	A30–0	٩،٥	١٢،٧	٢،٣	٧،٩٣	٧،٣٣	١٣٦	١٣٣	١٦٤	١٧
الحصى والكوز	B60–30	١٨،٤	٢٢،٦	١،٤	٨،٠٨	٩،٥١	١٠٧	١١٢	١٢١	١٨
السحل ١	A30–0	٢،٨	٥،٧	٠،٨٩	٧،٩	٣،٤٢	١٢٨	١٢٧	١٢١	١٨
السحل ١	B60–30	٨،٦	٤،٦	٠،٨٥	٧،٩	٢،١١	١٤٤	١٦١	١٧١	١١
السحل٢	A30–0	٨،٦	١١،٤	٠،٩	٧،٩	٦،٤٥	١١٧	٩٩	١٠٩	١٧
السحل٢	B60–30	١١،٣	١٤،٦	١،٣	٨	٩،٥٦	٩٦	٩٥	١٢١	١٧
الحمرة	A30–0	٢٧،٦	٣٠،٤	٢،١	٨،١	٩،٢١	١٣١	٩١	١٧٦	١٢
الحمرة	B60–30	٢٣،٨	٢٦،٥	٢،٥	٨،١	٩،٩٢	٨٣،٠	٧١	١٣٧	٢١
المصفى	A30–0	٢٥،٤	٢٨،٦	٢،١	٨،١	٩،٥٣	١٠٧	٧٣	١٢٥	٢١
المصفى	B60–30	٢٣،٨	٢٦،٥	٢،٥	٨،١	٨،٧٦	٧٧	١٠٥	١٦٠	١٨
البو جواري	A30–0	٤،٢	٨،٣	٠،٨٩	٧،٩٢	٥،٠٦	١١٤	١٠٧	١٢٤	١٧
البو جواري	B60–30	٢،٦	٥،٥	٠،٧٣	٧،٩	٣،١	١٠١	١٠٩	١٣٣	٢٠
المعدل		١٠،٩	١٣،٧	٢،٥	٧،٩	٦،٢	١٠٨،٢	١٠٦،٨	١٤٠،٣	١٦،٦

المصدر: اعتمادا على نتائج التحليل الكيميائي لعينات التربة لمنطقة الدراسة في كلية الهندسة الكيميائية في ٢٠١٢/٤/١٨

ب – تنافس بعض عناصر الأملاح العناصر الغذائية في الدخول إلى جسم النبات فتدخل أملاح ليس له حاجةٍ بها في الوقت الذي لا تدخله العناصر الضرورية، مما يؤثر على نموه وإنتاجه

ت – يؤدي استخدام المياه المالحة في الري إلى هدم بناء التربة وجعلها قليلة النفاذية وعديمة التهوية لجذور النباتات مما يؤدي إلى موتها ،إلا أن النباتات تتباين في درجة حساسيتها للأملاح الذائبة وتأثر إنتاجها بذلك ، ومن خلال الجدول (٦) يبين تأثير الملوحة في انخفاض إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية فيظهر أن محصول الشعير يتحمل أعلى درجات الملوحة إذ لم تنخفض إنتاجيته عند درجة ملوحة(١٢) ملموز/سم إلا بنسبة (١٠ %) ويستمر بالإنتاج حتى درجة (٢٠) ملموز/سم أما اقل المحاصيل تحملا للملوحة فهي الفاصوليا الخضراء والجزر والبصل و تتوقف عن الإنتاج كليا في درجات ملوحة (٦,٣ ، ٨,١ ، ٧,٤) ملموز/سم على الترتيب.

أما أشجار النخيل فينخفض إنتاجها بنسبة (٥٠%) عند درجة الملوحة (١٨,٠) ملموز /سم وأشجار الفاكهة تكون سريعة التأثر بنسبة الملوحة لذا تنخفض إنتاجيتها بنسبة (٥٠)ما بين درجات ملوحة (٢,٥–٦,٤) ملموز /سم وتتعرض أشجارها إلى الهلاك إذا ما ارتفعت الملوحة لأكثر من هذه المقادير. ومن خلال دراستنا للموارد المائية في المنطقة اتضح أن الاعتماد الرئيسي للزراعة فيها هو على المياه الجوفية لمحدودية مساحة الأراضي الزراعية المحاذية لنهر دجلة من جانب وتعذر إقامة نشاط زراعي اعتمادا على الإمطار من جانب أخر وبعد إجراء التحليل الكيميائي على مياه الآبار كما في الجدول (٧) تبين أن هذه المياه تحوي كميات كبيرة من الأملاح وان استخدامها في الري قد فاقم مشكلة الملوحة لمساحات واسعة من المنطقة ومما يؤكد اتساع مظاهر التصحر في المنطقة هو تقلص مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في القضاء فبعد أن كانت مساحتها (١٥٧٠٣٢٠) دونم عام ١٩٧٧ تقلصت إلى (٩٢٠٣٢٠) دونم عام ٢٠١١ .وان المناطق المتصحرة بسبب الملوحة والتغدق بلغت مساحتها (١٢٢٧٣٣) دونم أي ما يعادل (٤,٦%)من المساحة الكلية للقضاء[٥]

جدول (٦) تأثير الملوحة في إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية .

اسم المحصول	معدلات الانخفاض في إنتاجية المحاصيل			
	10%	25%	50%	100%
	درجات ملوحة التربة (Ec ملموز/سم) عند درجة حرارة(٢٥ م)			
الشعير	12	16	18	٢٠ فأكثر
القمح	7	10	14	16
الذرة البيضاء	6	9	12	16
الذرة الصفراء	5	6	7	12
الفاصوليا	1.5	2.3	3.6	6.3
الجزر	1.7	2.8	4.6	8.1
البصل	2	3.5	4.3	7.4
الفجل	2	3.1	5.1	8.9
الخس	2.1	3.2	5.1	9
الفلفل	2.2	3.3	5.1	8.6
البطاطة	2.5	4	6	11
البنجر السكري	10	13	16	18
السبانغ	5.7	7	8	15
الخيار	3.5	4.4	6.3	10.5
الطماطة	4	6.5	8	13
اللوبيا	5.7	7	9.1	13
النخيل	6.8	10.9	18	
التين والرمان			6.4	
العنب	2.5	4.1	6.4	
البرتقال	3.2	3.2	4.3	
التفاحيات			2.5	
المشمش				

المصدر:١-علي مخلف سبع، التصحر في محافظة الانبار وأثره في الأراضي الزراعية أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد، ٢٠٠٠،ص٢٤٥-٢٤٦[٤] ٢- زكي ميلاد حلمي ، تأثير الملوحة على الخضراوات ، مركز البحوث الزراعية ، جمهورية مصر العربية، ص٥-٦[٣]

جدول (٧) التحليل الكيميائي لعينات المياه من منطقة الدراسة

موقع العينة	Ec	TDS	PH	MG	CA	NA	K	CD	ZN	NI	CU	FE
بئر الحمرة	2.57	1.54	8.01	131	153	67	11	>0.05	0.21	>0.1	>0.1	>0.1
مصفاة بيجي	2.28	1.38	7.81	105	176	141	13	>0.05	0.26	>0.1	>0.1	>0.1
منطقة السحل	5.26	2.45	7.85	87	213	121	18	>0.05	0.16	>0.1	>0.1	>0.1
بئر الحصى والكوز	1.77	0.88	7.51	97	171	120	16	>0.05	0.31	>0.1	>0.1	>0.1
المالحة	5.91	2.48	7.71	175	182	87	14	>0.05	0.23	>0.1	>0.1	>0.1
بئر بعيجي	1.9	0.97	7.63	166	163	50	15	>0.05	0.37	>0.1	>0.1	>0.1
الهيشي	0.47	0.23	7.66	56	191	137	14	>0.05	0.24	>0.1	>0.1	>0.1
المجموع	20.2	9.93	54.2	817	1249	723	101					
المعدل	2.88	1.42	7.74	117	178	103	14.4					

المصدر: اعتمادا على نتائج التحليل الكيميائي للمياه، مختبرات كلية الهندسة الكيماوية ،جامعة تكريت بتاريخ٩/٤/٢٠١٢

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن الأراضي المعرضة لخطر التملح في المنطقة تتمثل بالأراضي المنخفضة الواقعة غرب نهر دجلة متمثلة في مقاطعات (الحمرة/١٠،الحصى والكوز/٢٢ ،المالحة و المزرعة) فضلا عن مناطق السبخات الملحية في شمال غرب بيجي وشمال شرق منخفض الثرثار. وان (١٣,٧%) من الذين تم استبانتهم يعانون من مشكلة

الملوحة وإنهم يمارسون زراعة المحاصيل بالاعتماد على المياه الجوفية ذات الملوحة العالية كما أن طبيعة الجفاف التي تسود المنطقة تحتم إعطاء الأراضي الزراعية كميات كبيرة من المياه وخاصة في فصل الصيف، مما يزيد من نشاط عملية التبخر فيعمل على تركيز الأملاح في التربة فضلا عن لجوء بعض المزارعين استخدام مياه البزل لري أراضيهم (في مقاطعة الحمرة /١٠، بعيجي/١٤)، مما ساهم بشكل كبير في تملح هذه الأراضي ، وقد أكد الكثير من المزارعين ومنهم كبار السن في المنطقة بان عطاء الأراضي الزراعية قد انخفض في السنوات الأخيرة إلى ما يزيد (٥٠%) إذ أفادوا أن محصول القمح كان يزرع ديما وحتى بدون إضافة الأسمدة وكانت كميات الإنتاج تزيد على الضعف مما هي عليه ألان ،وأكثر ما يؤكد الدور الكبير للملوحة في تدهور التربة وتصحرها هو تحول مساحات واسعة من منطقة الدراسة إلى أراضي بور مكسوة بطبقة ملحية بيضاء (شورة) مما اضطر مالكيها إلى العزوف عن استثمارها وتركها وان هناك علاقة ارتباط بين ارتفاع نسبة الملوحة وانخفاض معدل غلة الدونم الواحد من مساحة الأراضي الزراعية في المنطقة مما يؤكد ذلك التدني المستمر لغلة الدونم الواحد من محصولي الحنطة والشعير بين الأعوام (١٩٩٧، ٢٠٠٣، ٢٠١٠) وكما موضح في الجدول (٨) والشكل (٣).

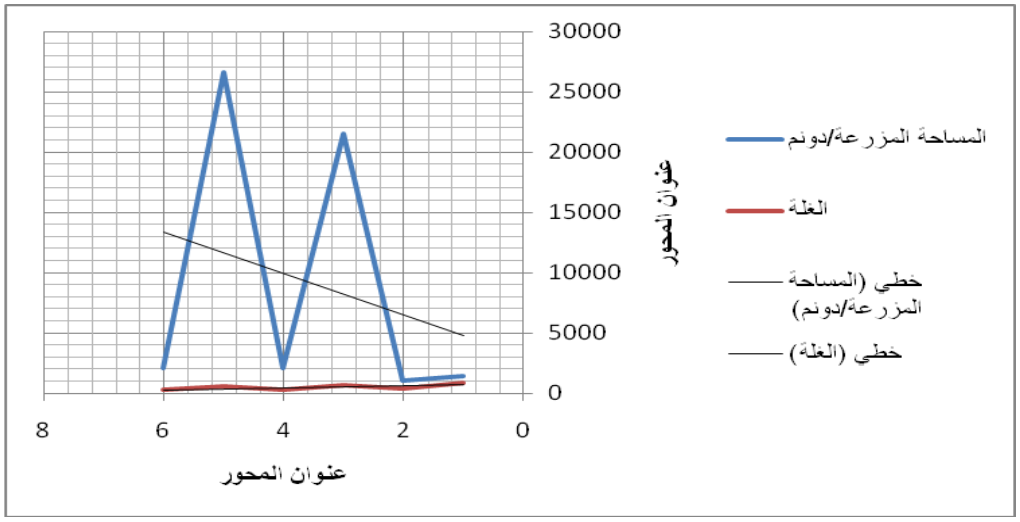
ان ما تجدر الإشارة إليه هو تزايد المساحة المزروعة من المحصولين وخلال الأعوام المؤشرة فيها إلا أن معدل إنتاج الغلة في الدونم الواحد هي في تناقص فبعد أن كانت المساحة المزروعة بمحصول الحنطة عام (١٩٩٧) هي (١٤٠٠) دونم وإنتاجها يصل إلى (٩٠٠)كغم/دونم اتسعت المساحة في عام (٢٠١٠) لتبلغ (٢٦٦١٣)دونم، إلا أن إنتاجها تناقص فلم يتجاوز (٦٠٠)كغم/دونم أي بنسبة نقص تقدر بـ(٣٣,٣٣ %) .

جدول (٨) المساحات المزروعة ومعدل إنتاج الغلة لمحصولي الحنطة والشعير في منطقة الدراسة

السنوات	المحصول	المساحة المزرعة/دونم	الغلة
1997	الحنطة	1400	900
	الشعير	1000	400
2003	الحنطة	21500	650
	الشعير	2000	250
2010	الحنطة	26613	600
	الشعير	2000	250

المصدر: بالاعتماد على دائرة زراعة بيجي قسم التخطيط والمتابعة٢٠١٢ بيانات (غير منشورة)

شكل (٣) المساحات المزروعة بمحصولي القمح والشعير وكميات إنتاجها في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا :على الجدول رقم (٤)

أما محصول الشعير فقد كانت المساحة المزروعة عام (١٩٩٧) (١٠٠٠)دونم، وان إنتاجها بلغ (٤٠٠)كغم/دونم، اتسعت المساحة في عام (٢٠١٠) لتصل إلى (٢٠٠٠) دونم، إلا أن إنتاجها تناقص فلم يتجاوز (٢٥٠)كغم /دونم، أي بنسبة نقص تصل إلى (٣٧,٥%) و أن اثر الملوحة في خفض معدل الإنتاج لمحصولي الحنطة والشعير ينطبق على المحاصيل الأخرى سواء كانت خضراوات أو أشجار

رابعا – الاثار المترتبة عن النشاط الصناعي

عرفت بيجي بالمدينة الصناعية في العراق وهي موطن شركة المصافي الشمالية والمؤسسات الصناعية الأخرى واكتسبت أهميتها من خلال الوحدات الصناعية الكبيرة للمصفى ومحطة توليد الطاقة الكهربائية وتبلغ طاقة التصفية لمصافي ببجي (١٠٠٠٠)برميل في اليوم أما معمل الأسمدة الكمياوية والنتروجينية فتبلغ طاقته (١٠٠٠)طن/يوم آمونيا و(١٥٠٠) طن/يوم يوريا ، إن تركز هذه المؤسسات الصناعية في بيجي ساعد على جلب أعداد كبيرة من الأيدي العاملة من داخل القضاء وخارجه ونشاط حركة الهجرة من الريف إلى المراكز الصناعية مما أدى إلى نقص سكان الريف في فترة ما قبل تسعينات القرن الماضي، إلا إن تدمير المنشات الصناعية في حرب ١٩٩١ وخصوصا النفطية كالمصافي والناقلات ومحطات توليد الطاقة الكهربائية أدى إلى تلوث البيئة الطبيعية بالعديد من الملوثات التي كان لها الأثر الكبير على الغطاء النباتي إذ وجد إن اكاسيد الكبريت (SO4) تسبب سقوط أوراق الأشجار عند زيادة الملوث إلى (1.4pm – 1.120) وان اكاسيد النتروجين(Nox) تسبب جروح في النباتات وتؤدي إلى موتها ، وعند تعرضها إلى دخان(No2) بنسبة (1ppm) ولمدة (٤٨) ساعة تظهر بقع تؤثر على لونها وكذلك الهدروكاربونات ، فمثلا الاثيلين يعمل على توقف نمو النباتات وتغيير لون الورق وموت الجزء المزهر من النبات ثم موته كليا ،مما يشكل خطر على الغلاف الحيوي كما إن الحجم الهائل من الأسلحة المستخدمة في الحروب وما أحدثته من تدمير قد الحق ببيئة المنطقة أضرارا ليس من السهل تدارك أثارها إذ نتج عنها تلوث الهواء والمياه وتردي نوعية التربة وخفض إنتاجها بدرجة كبيرة يرافق ذلك ارتفاع معدلات التبخر

واتساع مديات الحرارة وسيادة ظروف الجفاف مما أدى إلى اتساع المناطق المتصحرة في المنطقة

خامسا – الآثار المترتبة عن الرعي الجائر

أن تدهور الغطاء النباتي في المراعي الطبيعية يعد من مظاهر التصحر والذي ينجم عن الرعي المفرط بوجود عدد من الحيوانات يفوق طاقة حمولة المراعي فيؤدي إلى خراب مؤقت أو دائم للبيئة . وأول مظاهر الرعي المفرط تبدو واضحة في اختفاء النباتات المستساغة لدى الحيوان ويتبع ذلك تدمير شامل للغطاء النباتي؛ وبمجرد أن يزال الغطاء النباتي يحدث الخراب الدائم نظرا لان التربة بدونه تتعرض إلى عملية التعرية السريعة[١٨]، أن زيادة عدد الحيوانات في وحدة المساحة للمراعي الطبيعية وكما يتضح من الجدول(٩) عدد الحيوانات والوحدات

جدول(٩) عدد الحيوانات والوحدات الحيوانية [*] في المنطقة

انواع الحيوانات	العدد	النسبة المئوية%	عدد الوحدات الحيوانية	النسبة المئوية%	المراعي المسجلة		
					المقاطعة	الرقم	المساحة/دونم
الاغنام	106120	76.5	21224	65.8	الحمرة	10	14930
الماعز	25830	18.6	5166	16	الطالعة	11	11487
الأبقار	6123	4.4	4898.4	15.2	البوطعمة	12	13865
الجاموس	415	0.3	539.5	1.7	ام غربة	34	20594
الإبل	300	0.2	420	1.3			
المجموع	138788	100%	32247.9	100%			60876

المصدر :مديرة زراعة صلاح الدين،دائرة زراعة بيجي قسم التخطيط والمتابعة،بيانات (غير منشورة)،٢٠١١

(*) يعادل الرأس الواحد من الاغنام والماعز (٠,٢) وحدة حيوانية وتعادل البقرة (٠,٨)وحدة حيوانية اما الرأس الواحد من الجاموس (١,٣) والابل(١,٤) وحدة حيواني. يراجع : علي غليس ناهي السعيدي، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة واسط ،مصدر سابق ص٦٥

الحيوانية في المنطقة أدى وبمرور الزمن إلى إفقار المراعي وبخاصة المسجلة لدى دائرة زراعة بيجي والمحددة بـ (٦٠٨٧٦) دونم في مقاطعات (الحمرة/١٠ ، الطالعة، والبو طعمه ، وأم غربة/٣٤) في حين بلغ عدد الوحدات الحيوانية (٣٢٢٤٧,٩)وحدة حيوانية وهو بذلك يتجاوز المعيار الذي حدده(Glantz)عام ١٩٧٧ والذي ينص على عدم تجاوز معدل وحدة حيوانية واحدة لكل (٢٠) دونم في المراعي الواقعة في المناطق الجافة وحدة حيوانية واحدة لكل (٤) دونمات في المراعي الواقعة ضمن المناطق شبه الجافة [١٩] .

وقد كان الرعاة يتبعون أسلوب الرعي الحر بالتنقل بحيواناتهم نحو البوادي والوديان سعيا وراء الكلأ بحلول موسم الربيع، إلا انه في المدة الأخيرة وما تشهده المنطقة من تردي الوضع الأمني حال دون تنقلهم لمسافات بعيدة والتركيز على المراعي القريبة مما أدى إلى تعرضها للضغط المتزايد فضلا ،عن قصر فصل نمو المرعى وطول مدة الجفاف مما يضطر الرعاة تحت وطأة الحاجة إلى المواد العلفية لإطلاق حيواناتهم إلى أراضي المراعي مبكرا قبل أن يكتمل النمو الخضري أو تكوين البذور للنباتات وهذا من شانه استهلاك معظم النباتات مما يساعد على سرعة تدهور ارض المرعى وتصحرها كما أن دور الرعاة في تصحر بيئتهم الرعوية لا يقتصر عند حد الضغط بحيواناتهم بل يضاف لذلك أيضا دورهم بالقيام بعملية التحطيب وقطع الأشجار لتامين حاجتهم من مصادر الطاقة للطهي والتدفئة شتاءا[٢٠] في أثناء فترة الظروف الاستثنائية التي شهد تها المنطقة .

وقد بقيت أثارها في المنطقة متمثلة بالنقص الحاد في مساحة المراعي الصالحة وكميات الأعلاف لاقتران تلك الظروف بظروف الجفاف الشديد الذي عم المنطقة ،ومن خلال الدراسة تبين أن (١٣%) من الذين تم استبيانهم يعانون من مشكلة نقص مساحة المراعي الغنية بالنباتات وقلة الأعلاف مما يضطرهم إلى الاستعانة بمخلفات محاصيل القمح والذرة[٦]، وهذا ما يتوافق مع دراسة الجبوري عام(٢٠٠٠) والذي أكد بان قضاء بيجي يأتي بالمرتبة الأولى من بين أقضية محافظة صلاح الدين في تدهور المراعي الطبيعية فيه ويعزى ذلك إلى اعتماد معظم أراضي القضاء على سقوط الإمطار لعدم توفر مشاريع ري سوى بالمناطق

المحاذية لنهر دجلة والقريبة منه ،كذلك أن نسبة عالية من سكان القضاء يمتهنون حرفة الرعي وبخاصة في الأقسام الشمالية والغربية منه[٢] ، فانعكست اثأر ذلك على تناقص أعداد الرعاة نتيجة العزوف عن هذه الحرفة وخاصة في المناطق النائية عن المراكز الاستيطانية والقرى الكبرى والانخراط في العمل الصناعي والخدمي[٦]، بينما بقيت مناطق بذاتها تشهد ضغطا في استثمار مراعيها مما يفضي إلى قلة أو زوال الغطاء النباتي فيها ومن ثم تعرضها للتعرية الريحية ومن ثم ترسيبها في مناطق أخرى مما يساعد على زحف الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والرعوية ويحولها إلى أراضي صحراوية غير منتجة.

الاستنتاجات

توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية :-

١- هناك علاقة طردية بين سرعة الرياح في المنطقة وبين المسافة التي تتقدم بها الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والرعوية والطرق والمنشات لذلك تزداد هذه الحركة صيفا مع زيادة سرعة الرياح

٢- أن طابع الانبساط الذي يسود سطح المنطقة جعل منها مصيدة لتجمع الغطاءات الرملية ونشاط الانسياق الرملي مع أي اشتداد لسرعة الرياح .

٣- إن تعرية التربة وانجرافها وإزالة الطبقة السطحية الحاوية على المادة العضوية فيها ناتج عن تعرض الأحزمة الخضراء للقطع وممارسة الضغط الرعوي وانحسار الغطاء النباتي عن التربة مما أدى إلى توسيع الأراضي الجرداء والمتصحرة

٤- أن ارتفاع نسبة لملوحة في المياه الجوفية واستخدامها للري فضلا عن استخدام بعض المزارعين لمياه البزل بسبب الجفاف وشحه المياه وقلة استخدام تقنيات الري الحديث ساهم في تملح التربة.

٥- أن تملح التربة في المنطقة ناتج عن قلة المبازل ورداءتها وعدم وجود شبكة بزل متكاملة.

التوصيات

١- استخدام علم الاستشعار عن بعد والصور الجوية في مراقبة التغيرات المناخية والغطاء النباتي وحركة الكثبان ، وذلك لصعوبة الوصول إلى المناطق النائية بانتظام لغرض الحصول على معلومات دقيقة تساعد على وضع الحلول الناجعة لمشكلة التصحر في المنطقة.

٢- أقامة شبكات بزل متكاملة لتخليص التربة من المياه الفائضة وإجراء عمليات الغسل للترب المتملحة لغرض استصلاحها .

٣- استخدام وسائل الري الحديثة كالري بالتنقيط والري بالرذاذ(المرشات) للعمل على الحد من تملح التربة لما لذلك من دور في تقليل حجم الضائعات المائية وهدرها أثناء عمليات الري .

٤- تشجيع الزراعة المحمية للحفاظ على الغطاء النباتي بما فيها زراعة الخضراوات المحمية وزراعة الأحزمة الخضراء .

٥- الاستفادة من تقانات حصاد المياه بإقامة السدود على المنحدرات لتجميع مياه الأمطار والاستفادة منها للأغراض الزراعية والرعوية ، وفي الوقت ذاته تعمل على حفظ التربة وزيادة مقاومتها لعوامل التعرية .

٦- تطوير مشروع تثبيت الكثبان الرملية في بيجي لغرض توسيع مشاريع الاستزراع التي تشرف عليها الهيئة العامة لتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر في القضاء.

المصادر

1. Sabbar A. Salih, Lafta S. Kadim, Amera I. Hussain, Study of nature, origin, movement and extension of sand dunes by using sedimentological aspects and remote sensing techniques in Baiji area, North Iraq, Kirkuk Journal for Science, Vol. 2., no. 1, 2009.p.9

٢. الجبوري محمود حمادة صالح ،ظاهرة التصحر وأثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ،أطروحة دكتوراه،(غير منشورة)كلية الآداب ،جامعة بغداد، ٢٠٠٠،ص١٩٥

٣. زكي ميلاد حلمي ، تأثير الملوحة على الخضراوات ، مركز البحوث الزراعية ، جمهورية مصر العربية، بحث منشور عبر الانترنيت(Dr. Melad-zaky@yahoo.com.p.1)

٤. الصبيحي علي مخلف سبع ،التصحر في محافظة الانبار وأثره في الأراضي الزراعية أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد، ٢٠٠٠،ص٢٤٥-٢٤٦

٥. وزارة الزراعة ،مديرية زراعة صلاح الدين،شعبة زراعة بيجي،قسم التربة، ٢٠١١ ،(بيانات غير منشورة)

٦. العمل الميداني في منطقة الدراسة للمدة من٢٠١١/١١/٣٠-٢٠١٢/٩/٢٧

٧. امبابي نبيل سيد ، عاشور محمود محمد ، الكثبان الرملية في شبه جزيرة قطر، مركز الوثائق والبحوث الانسانية،جامعة قطر الجزء الثاني، ،الدوحة ١٩٨٥،ص١٧٦

8. Bagnold,R.A,The Physics of Blown Sand and Desert Dunes,London:Methuen and Co.Ltd.,1941,p106

٩. محسوب محمد صبري ، جيومور فولوجية الإشكال الأرضية، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ،ط١ ، القاهرة، ١٩٩٧،ص٢٩٩

10. Alsaadi,saad Nu man(Geornorphology, Sedimentology and Origin of Baiji dune field) M,sc thesis College of Sciences Baghdad University Baghdad,November,1971 Unpublished

١١. الدليمي خلف حسين علي ، التضاريس الأرضية ،دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية،ط١ ،دار صفاء للنشر والتوزيع عمان،٢٠٠٥،ص١٧٥

١٢. خولي محمد رضوان ، التصحر في الوطن العربي انتهاك الصحراء للأرض عائق في وجه الإنماء العربي، ط٢، مركز دراسات الوحدة العربية، ،بيروت،١٩٩٠ص١٨٤

١٣. العمري فؤاد عبد الوهاب ، مخاطر التصحر في محافظة الانبار ، المؤتمر الجغرافي الأول ، التصحر واثر على التنمية الإقليمية في محافظة الانبار، كلية التربية ،جامعة الانبار، ١٩٩٣ ،ص١٢

١٤. ولي ماجد السيد محمد ، الكثبان الرملية في سهل مابين النهرين أسبابها وطرق الوقاية منها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية،العدد٢١ ،١٩٨٧ ،ص٦٥-٦٦

١٥. جدوع عبد الله حسوني ، التصحر تدهور النظام البيئي، ط١ ،دار دجلة ،عمان ،٢٠١٠،ص١٦

١٦. عبد الله سالم عبد الله ،مشكلة التصحر في محافظة ذي قار ، رسالة ماجستير(غير منشورة)كلية الآداب، جامعة البصرة،١٩٩٠،ص٢٣

١٧. سلامة حسن رمضان ،جغرافية الأقاليم الجافة،منظور جغرافي- بيئي، ،دار المسيرة للنشر والتوزيع ط١،عمان،٢٠١٠،ص٤٢٢-٤٢٣

١٨. مقيلي محمد عياد ، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما ،سلسلة دراسات المخاطر الطبيعية،ط٢ ،دار الكتب الوطنية ،بنغازي،٢٠٠٩نص١١٦

19. Glantz,Michael H. "The u.n. and Desertification Dealing MTH globoal problem" Desertification.westview press. Colorado. 1977. p30

٢٠. إلهيتي نوزاد عبد الرحمن ،و الشمري حسيب عبد الله ، التصحر التحدي والاستجابة ،ط١ ،دار زهران للنشر والتوزيع،عمان ،٢٠٠٨،ص١٠٣

٢١. وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي قسم المناخ،بغداد، ٢٠١١ بيانات (غير منشورة)

٢٢. المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي land sat Tm-7 ٢٠١١

ABTRACT

The Desertification is the most dangerous Phenomenon that threated the arid and semiarid regions due to intervene the natural ,geoglogical and geomorphological factors plus to the hot climate as well as the human pressure through the exploitation of the available resources So all these elements lead to unbalancing in the ecological systems and then resultin their deterioration and their direction to the Deseretification This study is designed to explain the critical impacts resulting in the Deseretification phenomenon in Beygy district where lies north of the middle region of irak .This region is objected to the aggravation of the desertification aspeets,especially, proceeding the sand mounted, removing and denudating the soil. It is indicated that the region is attained to the final stages of the Deseretification.to investigate thatphenomenonthe study is conducted in the domain and in certain places as well as it is depended on the obtained data of the relevant offices .It is also preformed the experminental analyses of the soil samples and regional water species in addition to the demarcation of the sand mount sites by the land sat-7 for 2011. The study of Domain is showed that the average of the sand mount proceeding in the Sahil region, north of Beyjy Refinery, is reached "8" (meters during the period of pursuiving that commences from (20/2/2012-27/9/2012) .As aresult, there are immense spaces of the region objected to the increase of the salting ratio in their soil and other spaces suffered from the aggressive pasturage and denudation of the vegetational coverage surfaces, all these factors would accelerate all the Deseretification of the region and then lead to the negatire results an the environmental, economical and social aspects.